

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4488884号
(P4488884)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 4 D 17/00 (2006.01)

F 2 4 D 17/00 L

F 2 4 H 1/18 (2006.01)

F 2 4 H 1/18 3 O 1 Z

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-365110 (P2004-365110)
 (22) 出願日 平成16年12月16日(2004.12.16)
 (65) 公開番号 特開2006-170544 (P2006-170544A)
 (43) 公開日 平成18年6月29日(2006.6.29)
 審査請求日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(73) 特許権者 000115854
 リンナイ株式会社
 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
 (73) 特許権者 000129231
 株式会社ガスター
 神奈川県大和市深見台3丁目4番地
 (74) 代理人 110000110
 特許業務法人快友国際特許事務所
 (72) 発明者 佐藤 寿洋
 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
 リンナイ株式会社内
 (72) 発明者 鈴木 幸弘
 愛知県名古屋市中川区福住町2番26号
 リンナイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給湯システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

温水を貯える貯湯槽と、
 貯湯槽からの温水と水道水を混合するとともにその混合比が調整可能なミキシングユニットと、
 ミキシングユニットより上流の温水温度を検出する温水温度検出手段と、
 ミキシングユニットより下流の混合水温度を検出する混合水温度検出手段と、
 給湯設定温度を記憶している給湯設定温度記憶手段と、
 ミキシングユニットに混合水温度を指示する混合水温度指示手段と、
 混合水の流動開始後の混合水流量を積算する混合水流量積算手段を備え、
 混合水温度指示手段は、前記混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が第1
 所定温度以下であり、前記温水温度検出手段によって検出される温水温度が第2所定温度
 以上であり、前記混合水流量積算手段によって積算された積算流量が所定積算流量以下で
 あるときには、給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示し、前記積算流量が
 前記所定積算流量以上であるときには、給湯設定温度を指示することを特徴とする給湯シ
 ステム。

【請求項2】

温水を貯える貯湯槽と、
 貯湯槽からの温水と水道水を混合するとともにその混合比が調整可能なミキシングユニ
 ャットと、

ミキシングユニットより上流の温水温度を検出する温水温度検出手段と、
ミキシングユニットより下流の混合水温度を検出する混合水温度検出手段と、
給湯設定温度を記憶している給湯設定温度記憶手段と、
ミキシングユニットに混合水温度を指示する混合水温度指示手段を備え、

混合水温度指示手段は、前記混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が第1
所定温度以下であり、前記温水温度検出手段によって検出される温水温度が第2所定温度
以上であるときには、給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示し、前記混合
水温度検出手段によって検出される混合水温度が給湯設定温度より所定温度だけ高い温度
となった時以降には、給湯設定温度に加える前記所定温度を徐々にゼロにまで縮小するこ
とを特徴とする給湯システム。

10

【請求項3】

給湯設定温度に加える前記所定温度が、給湯設定温度と前記混合水温度検出手段が検出
する混合水温度との温度差によって決定されることを特徴とする請求項1又は2の給湯シ
ステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電熱や太陽熱等で加熱された温水を貯湯槽に貯湯しておき、貯湯槽に貯湯
しておいた温水を利用して必要時に給湯する給湯システムに関する。特に、貯湯式の給湯
システムにおいて、給湯利用箇所に給湯設定温度に調温された温水が給湯され始めるまで
の時間を短縮する技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

発電熱や太陽熱等で加熱された温水を貯湯しておいて給湯する給湯システムでは、発電
熱や太陽熱等で加熱した温水を貯湯しておく貯湯槽と、貯湯槽に貯湯しておいた温水と水
道水（冷水）を混合するミキシングユニットと、ミキシングユニットを通過した混合水を
必要に応じて加熱する加熱器を有する給湯器等を備えている。このような貯湯式の給湯シ
ステムでは、貯湯槽に貯湯しておいた温水を、必要時に適温に調温して温水利用箇所（給
湯栓、浴槽、シャワー、床暖房システム等）に給湯する。温水利用箇所が必要とする温水
温度よりも高温の温水が貯湯槽に貯湯されていれば、貯湯槽から送り出される温水と水道
水（冷水）をミキシングユニットで混合することによって必要温度に冷却して給湯する。
温水利用箇所が必要とする温水温度よりも低温の温水が貯湯槽に貯湯されていれば、加熱
器で加熱して給湯する。加熱器で加熱する場合でも、水道水を加熱する場合に比して、必
要な熱量は少なく済む。貯湯式の給湯システムは、総合的なエネルギー効率が高く、給
湯のためのランニングコストを低減することができる。

30

【0003】

給湯停止後の給湯経路内の混合水温度は、時間の経過とともに低下する。次回の給湯ま
でにある程度以上の時間が経過すれば、次回の給湯開始時には給湯経路内で冷えた低温水
が出水する。また、ミキシングユニットで給湯設定温度に調温された温水は、冷えた配管
を通過する間に熱を奪われ、温度低下する。従って、前回の給湯からある程度以上の時間
が経過してしまうと、次回の給湯開始時には給湯設定温度に満たない低温水が給湯され、
給湯設定温度に調温された温水が給湯され始めるまでに時間を要する。本明細書では、給
湯経路の配管や配管内の混合水の温度が低下している状態で給湯を開始することをコールド
スタートということがある。また、給湯を開始してから給湯設定温度に調温された温水
が給湯され始めるまでを立ち上がりといい、給湯設定温度に調温された温水が給湯される
状態となることを立ち上がるということがある。

40

コールドスタート時では、給湯栓を開いてから希望の湯温に調温された混合水が出湯し
始めるまでに（立ち上がるまでに）時間が掛る。

加熱器で加熱して給湯する場合にも、給湯栓を開いてから希望の湯温に調温された温水
が出湯し始めるまでには時間が掛る。しかしながら、加熱器から給湯栓までの配管容量が

50

小さいことから、その時間は比較的短い。それに比して、ミキシングユニットから給湯栓までの配管容量は大きいことから、加熱器で加熱しないで給湯する場合の立ち上がり時間は長くなってしまふ。特に、加熱器内部の配管容量による影響が大きく、内部に凝縮器を配置することによって熱効率の効率向上を図っている潜熱回収型給湯器では加熱器内部の配管容量が特に大きいことから、加熱器で加熱しないで給湯する場合の立ち上がり時間と加熱器で加熱して給湯する場合の立ち上がり時間の差が大きくなってしまふ。

本発明では、加熱器で加熱しないで給湯する場合の立ち上がり時間と加熱器で加熱して給湯する場合の立ち上がり時間の差を小さくする技術を提供する。

【0004】

特許文献1に、コールドスタート時の立ち上がり時間を短縮しようとする技術が開示されている。特許文献1の給湯装置は、給湯配管を加熱する手段を備えており、給湯配管の温度が低いときには、加熱手段によって給湯配管を加熱する。この技術によれば、貯湯槽からの温水が給湯配管を流れる間に配管に熱を奪われることを抑制することができ、立ち上がり時間を短縮することができる。

【0005】

【特許文献1】特開平6-300296号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

貯湯式の給湯システムでは、貯湯槽内に給湯設定温度以上の温水が貯湯されているときには、加熱器を利用せず、貯湯槽内の温水を利用して給湯する。貯湯槽内に温水が貯湯されていないときや、貯湯されている温水の温度が低い場合には、加熱器で加熱して給湯する。

貯湯槽からの温水を利用して給湯する場合の給湯経路は、貯湯槽から給湯栓までであり、加熱器を利用して給湯する場合の給湯経路と比べると、貯湯槽からの配管長さ分だけ長い。よって、その分コールドスタート時の放熱ロスは大い。また、貯湯槽からの温水を加熱器で加熱することなく給湯する場合であっても、ミキシングユニットで調温された混合水が加熱器の熱交換器を通過する。加熱器の熱交換器での放熱量は大い。また、コールドスタート時には、加熱器の熱交換器内に低温水が滞留しており、調温された混合水が熱交換器を通過するときに熱を多く奪われる。従って、貯湯槽内の温水を利用してコールドスタートする場合、加熱器を利用してコールドスタートする場合に比して、立ち上がり時間が長くなり、使用感が悪い。

【0007】

図6のグラフは、コールドスタート時の、ミキシングユニットの出口で測定した混合水温度(破線で示す)と、給湯栓から給湯される給湯温度(実線で示す)の推移を示している。混合水温度の温度上昇から遅れて、給湯温度が上昇する。給湯開始時に、混合水温度は迅速に上昇するが、給湯温度は、ミキシングユニットと給湯栓との間の冷えた配管や加熱器の熱交換器内に滞留している低温水等に熱を奪われ、図示Aのように温度上昇が停滞する。混合水温度が給湯設定温度まで上昇していても、給湯温度は給湯設定温度にまでなかなか上昇せず、立ち上がり時間が長くなってしまふ。

【0008】

特許文献1の技術では、貯湯槽の出口近傍に給湯配管を加熱する加熱手段を設けて加熱し、貯湯槽内の温水を利用して給湯する場合のコールドスタート時の立ち上がり時間を短縮する。しかし、別途加熱手段を設ける必要があることから、システムの製造コストをアップさせてしまふ。

【0009】

本発明では、貯湯槽からの温水を利用して給湯するコールドスタート時の立ち上がり時間を短縮することができるとともに、安価に製造することができる給湯システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の給湯システムは、温水を貯える貯湯槽と、貯湯槽からの温水と水道水を混合するとともにその混合比が調整可能なミキシングユニットと、ミキシングユニットより上流の温水温度を検出する温水温度検出手段と、ミキシングユニットより下流の混合水温度を検出する混合水温度検出手段と、給湯設定温度を記憶している給湯設定温度記憶手段と、ミキシングユニットに混合水温度を指示する混合水温度指示手段と、混合水の流動開始後の混合水流量を積算する混合水流量積算手段を備えている。

本発明の混合水温度指示手段は、混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が第1所定温度以下であり、温水温度検出手段によって検出される温水温度が第2所定温度以上であり、混合水流量積算手段によって積算された積算流量が所定積算流量以下であるときは、給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示し、積算流量が前記した所定積算流量以上であるときには、給湯設定温度を指示する。

10

【 0 0 1 1 】

この発明では、ミキシングユニットより下流の混合水温度が第1所定温度（例えば、実施例で例示するような25℃）以下であると、コールドスタートであると判別する。またミキシングユニットより上流の温水温度が第2所定温度（通常は給湯設定温度）以上であると、貯湯槽内の温水を利用することによって加熱しないで給湯可能であると判別する。コールドスタートであり、且つ貯湯槽内の温水を利用して加熱しないで給湯するときには、ミキシングユニットに給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示する。加熱器で加熱しないコールドスタート時には、ミキシングユニットで給湯設定温度より高い温度で調温することによって、給湯配管内温度の上昇速度を速めることができる。給湯配管内温度が速く上昇すれば、混合水が給湯配管内を通過するときの放熱ロスが抑制されるため、給湯栓から給湯される温水温度の上昇速度を速めることができる。このことから、加熱器で加熱しないコールドスタート時の立ち上がり時間を短縮することが可能となる。

20

混合水の積算流量が所定積算流量に達したら、ミキシングユニットに給湯設定温度を指示する。給湯設定温度より高温に調温された混合水が給湯箇所から給湯され始める前に、ミキシングユニットから送り出される混合水の温度が給湯設定温度に切換えられるため、給湯設定温度より高温の温水が給湯箇所から給湯されることを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の別の給湯システムでは、混合水温度指示手段が、前記混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が第1所定温度以下であり、前記温水温度検出手段によって検出される温水温度が第2所定温度以上であるときには、給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示し、混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が給湯設定温度より所定温度だけ高い温度となった時以降には、給湯設定温度に加える温度を徐々にゼロにまで縮小する。

30

【 0 0 1 3 】

この発明でも、ミキシングユニットより下流の混合水温度が第1所定温度以下であるときにはコールドスタートであると判別する。またミキシングユニットより上流の温水温度が第2所定温度以上であると、貯湯槽内の温水を利用することによって加熱しないで給湯可能であると判別する。コールドスタートであり、且つ貯湯槽内の温水を利用して加熱しないで給湯するときには、ミキシングユニットに給湯設定温度より所定温度だけ高い混合水温度を指示する。加熱器で加熱しないコールドスタート時には、ミキシングユニットで給湯設定温度より高い温度で調温することによって、給湯配管内温度の上昇速度を速めることができる。給湯配管内温度が速く上昇すれば、混合水が給湯配管内を通過するときの放熱ロスが抑制されるため、給湯栓から給湯される温水温度の上昇速度を速めることができる。加熱器で加熱しないコールドスタート時の立ち上がり時間を短縮することが可能となる。

40

本発明では、混合水温度検出手段によって検出される混合水温度が給湯設定温度より所定温度だけ高い温度となった時以降には、給湯設定温度に加える温度を徐々にゼロにまで縮小する。

50

ミキシングユニットで混合された混合水温度が給湯設定温度より所定温度だけ高い温度に達すれば、ミキシングユニットより下流の配管内温度も上昇している。従って、この時点以降にミキシングユニットから送り出される混合水温度を徐々に低下させていっても、給湯箇所で給湯される温水温度が給湯設定温度まで上昇する時間を長くしない。ミキシングユニットから送り出される混合水温度を徐々に低下させていくために、給湯栓から給湯される温水温度が急激に変動することを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の給湯システムでは、コールドスタート時に給湯設定温度に加える温度を、給湯設定温度と混合水温度検出手段で検出する混合水温度との温度差によって決定することが好ましい。

10

ミキシングユニットの下流側温度がそれほど低くないときに、ミキシングユニットより下流の配管内温度の上昇速度が速すぎると、給湯設定温度より高温の温水が給湯されてしまうことがある。一方、下流側温度がかなり低いときに、ミキシングユニットより下流の配管内温度の上昇速度が遅すぎると、立ち上がり時間が長く掛かってしまうことがある。下流側温度が高いほど給湯設定温度に加える温度を小さくし、下流側温度が低いほど給湯設定温度に加える温度を大きくすることによって、ミキシングユニットより下流の配管内温度の上昇速度を適切に調整することができ、立ち上がりに要する時間を短縮しながら給湯温度の変化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

20

以下、本発明の好適な実施形態を説明する。

(形態1) ミキシングユニットの下流に設置されているセンサが検出する温度と給湯器の下流に設置されているセンサが検出する温度の双方が第1所定温度以下であるときに、コールドスタートであると判定する。

(形態2) 第2所定温度は、給湯設定温度より所定温度だけ高い温度である。

(形態3) 混合水温度について多段階の温度領域が設定されており、それぞれの混合水温度の温度領域に対して給湯設定温度に加える温度が段階的に設定されている。

(形態4) 所定積算流量は、ミキシングユニットより下流の配管容量(切換準備流量)である。

(形態5) 積算流量が切換準備流量に達するときに給湯設定温度に加える温度がゼロとなるように、給湯設定温度に加える温度を段階的に減少させる。

30

【実施例】

【 0 0 1 6 】

(実施例1)

本発明の給湯システムを具現化した第1実施例を図面を参照しながら説明する。本実施例は、本発明の給湯システムを組み込んだコージェネレーションシステムである。

本実施例のコージェネレーションシステムは、図1に示すように、発電ユニット110と給湯システム10等を備えている。

発電ユニット110は、改質器112、燃料電池114、熱交換器116、118、熱媒放熱器120、熱媒三方弁122、それらを接続する経路等を備えている。

40

改質器112には、バーナ131が設けられている。バーナ131が作動して熱を発生すると、改質器112は炭化水素系のガスから水素ガスを生成する。バーナ131で燃焼した高温の燃焼ガスは燃焼ガス経路126に導かれる。燃焼ガス経路126は、改質器112から熱交換器116を通過して外部に開放されている。熱交換器116には、循環経路128も通過している。燃焼ガス経路126は、バーナ131で発生した高温の燃焼ガスを熱交換器116に導き、循環経路128を流れる水を加熱し、熱交換によって温度が低下した燃焼ガスを外部に排出する。

循環経路128は、循環復路128aと、循環往路128bから構成されており、給湯システム10と接続されている。循環経路128が給湯システム10にどのように接続されているのかについては、後で詳細に説明する。循環経路128は温水を流通させる。循

50

環経路 1 2 8 を流れる温水は、熱交換器 1 1 6 を通過することによって燃焼ガス経路 1 2 6 を流れる燃焼ガスによって加熱され、温度が上昇する。

【 0 0 1 7 】

燃料電池 1 1 4 は複数のセルを有している。燃料電池 1 1 4 と改質器 1 1 2 は水素ガス供給経路 1 2 1 によって接続されている。改質器 1 1 4 で生成された水素ガスは、水素ガス供給経路 1 2 1 を流れて燃料電池 1 1 4 に供給される。燃料電池 1 1 4 は、改質器 1 1 2 から供給された水素ガスと、空気中の酸素とを反応させて発電を行なう。燃料電池 1 1 4 は発電すると発電熱を発生する。

熱媒循環経路 1 2 4 は、燃料電池 1 1 4、熱交換器 1 1 8、リザーブタンク 1 2 5、熱媒ポンプ 1 2 7、熱媒三方弁 1 2 2 を通って燃料電池 1 1 4 に戻る循環経路を形成している。熱媒循環経路 1 2 4 の燃料電池 1 1 4 の下流側には、熱媒温度センサ 1 1 7 が装着されている。熱媒温度センサ 1 1 7 は、熱媒循環経路 1 2 4 を流れる熱媒の温度を検出する。熱媒温度センサ 1 1 7 の検出信号は、給湯システム 1 0 に装着されているコントローラ 2 1 に出力される。

10

熱媒三方弁 1 2 2 は、1つの入口 1 2 2 a と、2つの出口 1 2 2 b、1 2 2 c を備えている。熱媒三方弁 1 2 2 は、入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 b を連通させるか、入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 c を連通させるかを切替える。

熱媒三方弁 1 2 2 の出口 1 2 2 b と、熱媒循環経路 1 2 4 の熱媒三方弁 1 2 2 の出口 1 2 2 c の下流側とを接続する冷却経路 1 2 9 が設けられている。熱媒循環経路 1 2 4 と冷却経路 1 2 9 は熱媒としての純水を流通させる。冷却経路 1 2 9 の途中には熱媒放熱器 1 2 0 が装着されている。熱媒放熱器 1 2 0 に隣接して熱媒冷却ファン 1 1 9 が設けられている。熱媒冷却ファン 1 1 9 を運転すると、空気が熱媒放熱器 1 2 0 に吹付けられ、冷却経路 1 2 9 を流れる熱媒が冷却される。

20

改質器 1 1 2、燃料電池 1 1 4、バーナ 1 3 1、熱媒三方弁 1 2 2、熱媒ポンプ 1 2 7、熱媒冷却ファン 1 1 9 は、コントローラ 2 1 によって制御される。

【 0 0 1 8 】

燃料電池 1 1 4 が作動すると、熱媒三方弁 1 2 2 の入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 c が連通されるとともに、熱媒ポンプ 1 2 7 が運転される。熱媒ポンプ 1 2 7 が運転されると、熱媒循環経路 1 2 4 を熱媒が循環する。熱媒循環経路 1 2 4 を熱媒が循環することにより、燃料電池 1 1 4 から発電熱が回収される。熱媒によって回収された発電熱は、熱媒とともに熱交換器 1 1 8 まで運ばれ、循環経路 1 2 8 を流れる温水を加熱する。循環経路 1 2 8 については後述する。

30

熱媒温度センサ 1 1 7 が検出した熱媒温度が高くなりすぎると、発電熱の回収が不十分となってしまうため、発電熱の放熱を行なう。熱媒三方弁 1 2 2 の入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 b が連通され、同時に熱媒冷却ファン 1 1 9 が運転される。熱媒三方弁 1 2 2 の入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 b が連通されると、熱媒は冷却経路 1 2 9 に流入し、熱媒放熱器 1 2 0 を通過する。熱媒は、熱媒放熱器 1 2 0 を通過することによって冷却される。熱媒放熱器 1 2 0 は、熱媒冷却ファン 1 1 9 から空気が吹付けられることにより、高い効率で熱を放熱する。熱媒の温度が低下すると、熱媒三方弁 1 2 2 の入口 1 2 2 a と出口 1 2 2 c が再び連通される。このような熱媒三方弁 1 2 2 の切替えが繰返されることにより、熱媒の温度は、所定範囲内に維持される。

40

【 0 0 1 9 】

給湯システム 1 0 は、貯湯槽 2 0、給湯器（加熱器）2 2、ミキシングユニット（混合器）2 4、これらを連通する複数の経路、コントローラ 2 1 等を備えている。

貯湯槽 2 0 の底部には、貯湯槽 2 0 に水道水を給水する給水経路 2 6 が接続されている。給水経路 2 6 の入口 2 6 a の近傍には、減圧弁 2 8 が装着されている。給水経路 2 6 の減圧弁 2 8 の下流側とミキシングユニット 2 4 の給水入口 2 4 a は、ミキシングユニット給水経路 3 0 によって接続されている。減圧弁 2 8 は、貯湯槽 2 0 とミキシングユニット 2 4 への給水圧力を調整する。貯湯槽 2 0 内の温水が減少したり、ミキシングユニット 2 4 の給水入口 2 4 a が開いたりすると、減圧弁 2 8 の下流側圧力が低下する。減圧弁 2 8

50

は、下流側圧力が低下すると開き、その圧力を所定の調圧値に維持しようとする。このため、貯湯槽 20 内の温水が減少したり、ミキシングユニット 24 の給水入口 24 a が開いたりすると、それらに水道水が給水される。

貯湯槽 20 には、調圧値に調圧された水が貯められる。貯湯槽 20 は、調圧値に耐えられる耐圧容器で形成されている。貯湯槽 20 の上部には出口部 20 a が設けられており、さらにその上にリリーフ弁 31 が装着されている。リリーフ弁 31 の開弁圧力は、減圧弁 28 の調圧値よりも僅かに大きく設定されている。減圧弁 28 の調圧が不能になった場合には、リリーフ弁 31 が開き、貯湯槽 20 内の圧力が耐圧圧力を超えるのを防止する。リリーフ弁 31 には、圧力開放経路 32 の一端 32 a が接続されている。圧力開放経路 32 の他端 32 b は貯湯槽 20 の外部に開放されている。

10

貯湯槽 20 の底部と、圧力開放経路 32 の他端 32 b 近傍を接続する排水経路 33 が設けられている。排水経路 33 の途中には排水弁 34 が装着されている。排水弁 34 は手で開閉することができる。排水弁 34 を開くと、貯湯槽 20 内の水が排水経路 33 と開放経路 32 を通って外部に排水される。

【0020】

貯湯槽 20 は、発電ユニット 110 の循環経路 128 (循環復路 128 a、循環往路 128 b) と接続されている。詳しくは、循環復路 128 a が貯湯槽 20 の上部に接続され、循環往路 128 b が貯湯槽 20 の下部に接続されている。これによって、貯湯槽 20 と発電ユニット 110 との間の循環経路が形成されている。循環往路 128 b の途中には循環ポンプ 40 が装着されている。循環復路 128 a に復路サーミスタ 45 が取付けられ、循環往路 128 b に往路サーミスタ 44 が取付けられている。復路サーミスタ 45 は循環復路 128 a 内の温水の温度を検出し、往路サーミスタ 44 は循環往路 128 b 内の温水の温度を検出する。復路サーミスタ 45 と往路サーミスタ 44 の検出信号はコントローラ 21 に出力される。

20

循環ポンプ 40 が作動すると、貯湯槽 20 の底部から温水が吸出される。貯湯槽 20 から吸出された温水は、循環往路 128 b を流れてから発電ユニット 110 の熱交換器 118、116 を通過することによって加熱されて温度が上昇する。温度が上昇した温水は、循環復路 128 a を流れて貯湯槽 20 の上部に戻される。このように、貯湯槽 20 の底部から吸出された温水が、発電ユニット 110 の熱交換器 118、116 によって加熱されてさらに高温になり、貯湯槽 20 の上部に戻される循環が行われることにより、貯湯槽 20 に高温の温水が貯えられる。貯湯槽 20 内の温度が低い状態から、貯湯槽 20 に発電ユニット 110 からの高温の温水が戻されると、貯湯槽 20 の上部に高温の温水が戻されることから、冷水層の上部に高温層が積層した状態 (以下、「温度成層」と言う) が形成される。高温層よりも深い部分の水の温度は急激に低下する。発電中に、貯湯槽 20 の底部から低温の温水が吸出され、上部に高温の温水が戻され続けると、高温層は低温層と交じり合うことなく、低温層の厚さ (深さ) は次第に小さくなり、高温層の厚さ (深さ) は次第に大きくなる。貯湯槽 20 にフルに蓄熱された状態では、貯湯槽 20 の全体に高温の温水が貯まった状態になる。温度成層が形成されることにより、貯湯槽 20 にフルに蓄熱が行われていなくても、貯湯槽 20 の最上部に設けられている出口部 20 a からは、高温の温水が送り出される。一方、貯湯槽 20 の温水が利用されると、貯湯槽 20 の上部の高温の温水が吸出され、底部から水道水が入水すると、高温層の厚さ (深さ) は次第に小さくなり、低温層の厚さ (深さ) は次第に大きくなる。貯湯槽 20 内の温水を使い切ると、貯湯槽 20 内は水道水で満たされた状態となる。

30

40

【0021】

コントローラ 21 は、CPU、ROM、RAM等を備えており、CPUがROMに格納されている制御プログラムを処理することによって、発電ユニット 110 と給湯システム 10 を制御する。RAMには、コントローラ 21 に入力される各種信号や、CPUが処理を実行する過程で生成される種々のデータが一時的に記憶される。コントローラ 21 にはリモコン 23 が接続されている。リモコン 23 には、発電ユニット 110 と給湯システム 10 を操作するためのスイッチやボタン、発電ユニット 110 と給湯システム 10 の動作

50

状態を表示するとともに後記する運用方法を表示する液晶表示器等が設けられている。

【 0 0 2 2 】

貯湯槽 2 0 の上部から 5 リットルの箇所上部サーミスタ 3 5 が取付けられている。上部サーミスタ 3 5 は貯湯槽 2 0 内の温度を検出する。上部サーミスタ 3 5 の検出信号は、コントローラ 2 1 に出力される。上部サーミスタ 3 5 の検出温度は、湯温制御に利用される他、蓄熱量の算出に利用される。算出される蓄熱量は、コントローラ 2 1 に用意されている記憶部に経時的に記憶される。

【 0 0 2 3 】

ミキシングユニット 2 4 は、温水入口 2 4 c、混合水出口 2 4 b、第 1 流量センサ 6 7、温水サーミスタ 5 0、給水サーミスタ 4 8、混合水サーミスタ 5 4、ハイクットサーミスタ 5 5、および既に説明した給水入口 2 4 a を有している。貯湯槽 2 0 の出口部 2 0 a とミキシングユニット 2 4 の温水入口 2 4 c は、温水経路 4 2 によって接続されている。第 1 流量センサ 6 7 は、混合水出口 2 4 b から流出する混合水の流量を検出する。温水サーミスタ 5 0 は、温水入口 2 4 c に流入する温水の温度を検出する。給水サーミスタ 4 8 は、給水入口 2 4 a に流入する水道水の温度を検出する。混合水サーミスタ 5 4 とハイクットサーミスタ 5 5 は、混合水出口 2 4 b から流出する混合水の温度を検出する。第 1 流量センサ 6 7、温水サーミスタ 5 0、給水サーミスタ 4 8、混合水サーミスタ 5 4、ハイクットサーミスタ 5 5 の検出信号は、コントローラ 2 1 に出力される。

【 0 0 2 4 】

コントローラ 2 1 は、混合水サーミスタ 5 4 の検出信号を用いて、温水入口 2 4 c 側の開度と、給水入口 2 4 a 側の開度を変化させる。温水入口 2 4 c 側の開度と、給水入口 2 4 a 側の開度を変化させると、貯湯槽 2 0 からの温水と、水道水（冷水）とのミキシング割合が調整される。貯湯槽 2 0 からの温水と水道水とのミキシング割合が調整されると、混合水出口 2 4 b から流出する温水の温度が所定値に維持される。

コントローラ 2 1 とミキシングユニット 2 4 を組合せて用いることによって、混合水サーミスタ 5 4 で計測される混合水の温度は、コントローラ 2 1 が指令する温度に調整される。

コントローラ 2 1 は、ハイクットサーミスタ 5 5 によって温水が前記所定値を大きくオーバーしたことが検出された場合（すなわち、混合水サーミスタ 5 4、あるいはミキシングユニット 2 4 が故障した可能性が高い場合）に、温水入口 2 4 c を閉じる。温水入口 2 4 c が閉じると、前記所定値を大きくオーバーした温度の温水が、給湯器 2 2 に供給されてしまうのが防止される。

ミキシングユニット 2 4 の混合水出口 2 4 b と給湯器 2 2 のバーナ熱交換器 5 2（後述する）は、温水経路 5 1 によって接続されている。温水経路 5 1 には、第 2 流量センサ 4 7 が装着されている。第 2 流量センサ 4 7 の検出信号は、コントローラ 2 1 に出力される。

【 0 0 2 5 】

給湯器 2 2 は、バーナ熱交換器 5 2、6 0、バーナ 5 6、5 7、追焚き熱交換器 5 8、補給水弁 5 9、シスターン 6 1 等を備えている。バーナ熱交換器 5 2 には、温水経路 5 1 を経由してミキシングユニット 2 4 から温水が流入する。ガス燃焼式のバーナ 5 6 はバーナ熱交換器 5 2 を加熱する。バーナ 5 6 は、コントローラ 2 1 から点火の指示を受けると、プリパージ動作を行った後に燃焼を開始する。プリパージに要する時間は、燃焼用ファンのサイズや回転数、バーナ 5 6、5 7 の燃焼ガスがバーナ熱交換器 5 2、6 0 を通過して装置外へ排気される部分の容量等から設定され、予めコントローラ 2 1 に記憶されている。プリパージには通常数秒を要し、本実施例のバーナ 5 6 では、プリパージに係る時間は 1.5 秒である。

バーナ熱交換器 5 2 の下流側と給湯栓 6 4 は給湯栓経路 6 3 によって接続されている。給湯栓 6 4 は、浴室、洗面所、台所等に配置されている（図 1 では、これら複数の給湯栓 6 4 を 1 つで代表している）。給湯栓経路 6 3 には給湯サーミスタ 6 5 が装着されている。給湯サーミスタ 6 5 はバーナ熱交換器 5 2 から流出する温水の温度を検出する。給湯サ

10

20

30

40

50

ーミスタ65の検出信号はコントローラ21に出力される。

【0026】

温水経路51には、バーナ熱交換器52をバイパスするバイパス管37が形成されている。バイパス管37にはバイパスサーボ38が設けられている。バーナ熱交換器52にはバイパスサーボ38の開度はコントローラ21によって制御され、内蔵しているステッピングモータが駆動されることによって開度が調整される。バイパスサーボ38が開かれると、温水経路51のバーナ熱交換器52の上流側から分岐し、バイパス管37を通り、温水経路51のバーナ熱交換器52の下流側に合流するバイパス経路が形成される。コントローラ21によってバイパスサーボ38の開度を制御することによって、バーナ熱交換器52への流量に対するバイパス管37への流量の割合であるバイパス比が制御される。

10

【0027】

給湯器22内の温水経路51の途中から、シスターン入水経路62が分岐している。シスターン入水経路62の開放端はシスターン61の上部に差し込まれている。シスターン入水経路62の途中には補給水弁59が設けられている。補給水弁59はコントローラ21によって制御され、内蔵しているソレノイドが駆動されることによって開閉する。補給水弁59が開かれると、ミキシングユニット24からの温水がシスターン61に供給される。

シスターン61内には水位電極66が装着されている。水位電極66は、棒状のハイレベルスイッチ66aとローレベルスイッチ66bを有している。ハイレベルスイッチ66aの下端はシスターン61のハイレベル水位に位置している。ローレベルスイッチ66bの下端はシスターン61のローレベル水位に位置している。ハイレベルスイッチ66aとローレベルスイッチ66bは、水に触れていると検出信号をコントローラ21に出力する。コントローラ21は、水位電極66からの検出信号によって、シスターン61の水位がハイレベル水位を超えているか、ハイレベル水位とローレベル水位の間にあるか、ローレベル水位よりも低いかを判別する。シスターン61として適正なのは、水位がハイレベルとローレベルの間に位置している状態である。コントローラ21は、水位電極66からの水位検出信号に基づいて補給水弁59を開閉制御し、シスターン61の水位を適正範囲に維持する。

20

【0028】

シスターン61の底部には、シスターン出水経路68の一端が接続されている。シスターン出水経路68の途中には暖房ポンプ69が装着されている。暖房ポンプ69はコントローラ21によって制御される。シスターン出水経路68の他端はバーナ上流経路71と低温水経路70とに分岐している。バーナ上流経路71はシスターン出水経路68とバーナ熱交換器60の上流側とを接続している。バーナ上流経路71には、内部を流れる温水の温度を検出する暖房低温サーミスタ72が装着されている。暖房低温サーミスタ72の検出信号はコントローラ21に出力される。

30

ガス燃焼式のバーナ57はバーナ熱交換器60を加熱する。バーナ熱交換器60の下流とシスターン61は高温水経路73によって接続されている。高温水経路73には、上流側から順に、暖房高温サーミスタ74、暖房端末熱動弁75、暖房端末機76が装着されている。

40

暖房高温サーミスタ74は、高温水経路73を流れる温水の温度を検出する。暖房高温サーミスタ74の検出信号はコントローラ21に出力される。

【0029】

暖房端末機76は、熱交換器76bと、操作スイッチ76aと、電動ファン(図示省略)を備えている。熱交換器76bは、高温水経路73を流れる温水と空気との間で熱交換を行なう。操作スイッチ76aは暖房端末熱動弁75とコントローラ21に接続されている。

暖房端末熱動弁75は、膨張エレメントと、膨張エレメントと機械的に連結された開閉弁を内蔵している。暖房端末機76の操作スイッチ76aがオンにされると、暖房端末熱動弁75の膨張エレメントに通電が行われる。通電された膨張エレメントは高温になって

50

膨張する。膨張した膨張エレメントは開閉弁を駆動し、これによって暖房端末熱動弁 7 5 が開かれる。また、操作スイッチ 7 6 a がオンにされると、コントローラ 2 1 は、暖房ポンプ 6 9 を作動させる。このように、操作スイッチ 7 6 a がオンにされたことによって、暖房端末熱動弁 7 5 が開かれるとともに、暖房ポンプ 6 9 が作動すると、シスターン 6 1 から温水が吸出される。コントローラ 2 1 は、暖房低温サーミスタ 7 2 と暖房高温サーミスタ 7 4 が検出した温水温度に基づいて、バーナ 5 7 を制御し、バーナ熱交換器 6 0 から流出する温水の温度を所定範囲に維持する。暖房端末機 7 6 の電動ファンは、操作スイッチ 7 6 a がオンにされると回転し、熱交換器 7 6 b に空気を吹付ける。熱交換器 7 6 b に吹付けられた空気は、熱交換器 7 6 b を介して温水と熱交換を行って暖められる。暖められた空気は暖房端末機 7 6 から吹出し、部屋を暖房する。熱交換器 7 6 b で空気と熱交換を行なうことによって、温水の温度は低下する。温度が低下した温水は高温水経路 7 3 を流れてシスターン 6 1 に戻る。

10

【 0 0 3 0 】

高温水経路 7 3 の暖房高温サーミスタ 7 4 の下流側と、高温水経路 7 3 のシスターン 6 1 への入口部の上流側とは追焚き経路 7 7 によって接続されている。追焚き経路 7 7 は追焚き熱交換器 5 8 を通過している。追焚き経路 7 7 の追焚き熱交換器 5 8 の上流側には追焚き熱動弁 7 8 が装着されている。追焚き熱動弁 7 8 はコントローラ 2 1 によって制御される。

浴槽 7 9 には吸出口 7 9 a と供給口 7 9 b が設けられている。吸出口 7 9 a と供給口 7 9 b は風呂循環経路 8 0 によって接続されている。風呂循環経路 8 0 は追焚き熱交換器 5 8 を通過している。上述したように、追焚き経路 7 7 も追焚き熱交換器 5 8 を通過している。このため、追焚き熱交換器 5 8 では、風呂循環経路 8 0 と追焚き経路 7 7 との間で熱交換が行われる。風呂循環経路 8 0 の追焚き熱交換器 5 8 の上流側には、風呂水位センサ 8 1、風呂循環ポンプ 8 2、風呂水流スイッチ 8 4 が装着されている。風呂循環ポンプ 8 2 はコントローラ 2 1 によって制御される。風呂水位センサ 8 1、風呂水流スイッチ 8 4 は、コントローラ 2 1 に検出信号を出力する。風呂水位センサ 8 1 は水圧を検出する。コントローラ 2 1 は、風呂水位センサ 8 1 が検出した水圧から、浴槽 7 9 に張られている湯の水位を推定する。風呂水流スイッチ 8 4 は風呂循環経路 8 0 を水が流れるとオンになる。

20

風呂循環経路 8 0 の風呂水位センサ 8 1 の上流側には、浴槽 7 9 から吸出された温水の温度を検出する風呂サーミスタ 8 5 が装着されている。風呂サーミスタ 8 5 の検出信号はコントローラ 2 1 に出力される。

30

【 0 0 3 1 】

バーナ 5 7 と暖房ポンプ 6 9 が作動している状態で追焚き熱動弁 7 8 が開くと、温水が追焚き経路 7 7 に流入して追焚き熱交換器 5 8 を通過する。風呂循環ポンプ 8 2 が作動すると、温水が浴槽 7 9 の吸出口 7 9 a から吸出され、風呂循環経路 8 0 を流れて再び供給口 7 9 b から浴槽 7 9 に戻る循環が行われる。風呂循環経路 8 0 を流れる温水は、追焚き熱交換器 5 8 で追焚き経路 7 7 を流れる温水によって加熱され、浴槽 7 9 の湯が追焚きされる。

【 0 0 3 2 】

40

給湯栓経路 6 3 の途中と、風呂循環経路 8 0 の風呂循環ポンプ 8 2 の下流側とを接続する湯張り経路 2 5 が設けられている。湯張り経路 2 5 には、ソレノイド駆動タイプの注湯弁 2 7 と、湯張り量センサ 8 3 が装着されている。注湯弁 2 7 は、コントローラ 2 1 によって制御され、湯張り経路 2 5 を開閉する。湯張り量センサ 8 3 は、湯張り経路 2 5 を流れる水量を検出することにより、浴槽 7 9 への湯張り運転の際に、それがどの程度行われたかを推定する。湯張り量センサ 8 3 はコントローラ 2 1 に検出信号を出力する。

浴槽 7 9 に湯を張るときには、注湯弁 2 7 が開かれる。注湯弁 2 7 が開かれると、温水が給湯栓経路 6 3 から湯張り経路 2 5 を経て風呂循環経路 8 0 に流入する。風呂循環経路 8 0 に流入した温水は、吸出口 7 9 a と供給口 7 9 b から浴槽 7 9 に供給され、浴槽 7 9 に湯張りされる。このときには、風呂循環ポンプ 8 2 は駆動されず、湯張り経路 2 5 に加

50

わっている水圧によって浴槽 7 9 への湯張り運転が行われる。

【 0 0 3 3 】

低温水経路 7 0 の途中には、低温サーミスタ 9 4、床暖房熱動弁 9 0、床暖房機 9 1 が設けられている。床暖房機 9 1 は、低温水経路 7 0 を流れる温水によって床を暖める。床暖房を行なう場合には、床暖房熱動弁 9 0 が開かれ、温水が床暖房機 9 1 に導かれる。導かれた温水は、床暖房機 9 1 を暖める。床暖房を行なわない場合には、床暖房熱動弁 9 0 が閉じられる。低温サーミスタ 9 4 は、低温水経路 7 0 を流れる温水の温度を検出する。低温サーミスタ 9 4 の検出信号はコントローラ 2 1 に出力される。床暖房熱動弁 9 0 はコントローラ 2 1 によって制御される。

高温水経路 7 3 の暖房端末熱動弁 7 5 の上流側と、低温水経路 7 0 の床暖房機 9 1 の下流側とは、バイパス経路 9 2 によって接続されている。暖房端末熱動弁 7 5 と床暖房熱動弁 9 0 が閉じた状態で、暖房ポンプ 6 9 が作動すると、シスターン 6 1 内の温水が順に、バーナ上流経路 7 1、バーナ熱交換器 6 0、高温水経路 7 3、バイパス経路 9 2、低温水経路 7 0、高温水経路 7 3 と流れ、シスターン 6 1 へ戻る経路が形成される。

【 0 0 3 4 】

本実施例のコージェネレーションシステムでは、発電ユニット 1 1 0 において発電時に発生する発電熱を利用して水を加熱して貯湯し、貯湯しておいた温水を必要な時に利用することができる。温水が貯湯されていないときや貯湯されている温水の温度が低い場合、給湯器 2 2 のバーナ 5 6、6 0 によって加熱して利用する。

給湯停止後の給湯経路の配管および配管内の温水は、時間の経過とともに温度低下する。次の給湯までにある程度以上の時間が経過すれば温度低下し、給湯を再開してもすぐには給湯設定温度に調温された温水が出湯せず、低温水が出水する（コールドスタートという）。

本明細書では、給湯を開始してから給湯設定温度に調温された温水が給湯されるまでの状態を「立ち上がり」といい、給湯設定温度に調温された温水が給湯される状態になることを「立ち上がる」ということがある。

【 0 0 3 5 】

給湯器 2 2 のバーナ 5 6 で水道水を加熱して給湯する場合では、コールドスタート時、バーナ 5 6 で加熱された温水が出湯する前に、バーナ熱交換器 5 2 の下流側から給湯栓 6 4 までの配管容量分の低温水が出水する。また、バーナ 5 6 で加熱された温水は、給湯配管内を通過する間に、冷えた給湯配管に熱を奪われて温度低下する。従って、バーナ熱交換器 5 2 の下流側から給湯栓 6 4 までの配管容量分の低温水が出水した後も、給湯配管内温度が上昇するまでの間は、給湯設定温度に満たない温度の温水が出湯する。このコールドスタート時の現象は使用者に容認されており、給湯設定温度に調温された温水が給湯されるまでに（立ち上がるまでに）出水する低温水量や、立ち上がりに要する時間（立ち上がり時間ともいう）については、ある程度使用者に了承されている。

【 0 0 3 6 】

貯湯槽 2 0 内の温水をバーナ 5 6 で加熱することなく利用して給湯する場合、即ち蓄熱を利用して給湯する場合では、コールドスタート時、ミキシングユニット 2 4 で調温された混合水が出湯する前に、貯湯槽 2 0 から給湯栓 6 4 までの配管容量分の低温水が出水する。このとき出水する低温水の量は、給湯器 2 2 を利用して給湯するときと比べると、貯湯槽 2 0 からバーナ熱交換器 5 2 の下流側までの配管容量分多い。また、調温後の混合水の給湯経路は、給湯器 2 2 を利用して給湯する場合、バーナ熱交換器 5 2 の下流側から給湯栓 6 4 までであるのに対し、蓄熱を利用して給湯する場合、ミキシングユニット 2 2 から給湯栓 6 4 までである。調温後の混合水の給湯経路は、蓄熱を利用して給湯する場合、給湯器を利用して給湯する場合に比べ、ミキシングユニット 2 2 からバーナ熱交換器 5 2 の下流側までの配管長さ分だけ長い。また、ミキシングユニット 2 2 から給湯栓 6 4 までの間にはバーナ熱交換器 5 2 があり、バーナ熱交換器 5 2 内には低温水が滞留している。蓄熱を利用して給湯する場合、給湯器 2 2 を利用して給湯する場合に比べて、コールドスタート時に冷えた給湯配管や、バーナ熱交換器 5 2 内に滞留している低温水に奪われる熱

量が多くなり、放熱ロスも大きくなってしまう。

【 0 0 3 7 】

本実施例のコージェネレーションシステムでは、給湯経路である温水経路 5 1 に、バーナ熱交換器 5 2 をバイパスするバイパス管 3 7 が形成されており、バイパス管 3 7 にはバイパスサーボ 3 8 が設けられている。仮に、給湯器 2 2 を利用していないときに限り、バイパスサーボ 3 8 の開度を調節し、バイパス管 3 7 側を全開としてバーナ熱交換器 5 2 側を全閉とすれば、コールドスタート時に、バーナ熱交換器 5 2 内に滞留している低温水に熱を奪われることはなくなる。しかしながら、バーナ熱交換器 5 2 側が全閉である状態で、万が一バーナ 5 6 が着火してしまうようなことがあれば、バーナ熱交換器 5 2 部分が空焚き状態となってしまう。このため、本実施例のコージェネレーションシステムでは、安全面を考慮して、バーナ熱交換器 5 2 側を全閉とする制御は行なわない。

10

【 0 0 3 8 】

本実施例のコージェネレーションシステムでは、以下のように給湯温度制御を行なうことによって、蓄熱を利用して給湯する場合のコールドスタート時の立ち上がり時間を短縮している。

図 2 に示すように、ステップ S 1 0 で第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 7 リットル / m i n 以上であるか否かが判別される。第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 7 リットル / m i n 以上となると (ステップ S 1 0 で Y E S となると)、給湯要求があったものとみなし、ステップ S 1 2 に進む。ステップ S 1 2 では、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量の積算を開始する。

20

ステップ S 1 4 に進み、ミキシングユニット 2 4 の下流側の混合水サーミスタ 5 4 が検出する温度が 2 5 以下か否かが判別される。混合水サーミスタの検出温度が 2 5 以下であれば (ステップ S 1 4 で Y E S であれば)、さらにステップ S 1 6 に進み、バーナ熱交換器 5 2 の下流側の給湯サーミスタ 6 5 が検出する温度が 2 5 以下か否かが判別される。給湯サーミスタの検出温度が 2 5 以下であれば (ステップ S 1 6 で Y E S であれば)、ステップ S 1 8 に進む。混合水サーミスタの検出温度と給湯サーミスタの検出温度がいずれも 2 5 以下であるとき、コールドスタートであるとみなし、ステップ S 1 8 に進む。

【 0 0 3 9 】

コールドスタート時は、ミキシングユニット 2 4 より下流側の給湯配管および給湯配管内の温水の温度が低温であるほど、冷えた給湯配管に奪われる熱量が多くなるため、給湯設定温度に調温された温水が出湯するまでに時間が掛る。蓄熱を利用して給湯する場合、給湯経路が貯湯槽 2 0 から給湯栓 6 4 まであって長い場合、この現象が特に顕著となる。

30

本実施例では、蓄熱を利用して給湯する場合、ミキシングユニット 2 4 で調温する混合水温度を温度 だけ高めに行なうことによって、給湯経路の配管の温度を速やかに上昇させ、立ち上がり時間を短縮する。ステップ S 1 8 では温度 を決定する。温度 は混合水サーミスタ 5 4 の検出温度によって決定される。ミキシングユニット 2 4 より下流側の給湯配管内の温水温度によって 3 段階の温度領域に分け、低い温度領域ほど温度 が高く設定されている。混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が 5 以下であれば、 は 1 5 に設定されている。混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が 5 を超えて 1 5 以下であれば、 は 1 0 に設定されている。混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が 1 5 を超えて 2 5 以下であれば、 は 5 に設定されている。給湯配管内の温水温度が低いときの温度 を大きくすることによって、冷えた給湯配管の温度をより早く上昇させることができる。給湯配管内の温水温度があまり低くないときの温度 を小さくすることによって、給湯配管内温度の上昇速度が速すぎて、ミキシングユニット 2 4 での温度制御に遅れが生じてしまい、給湯温度より高温の混合水が給湯されてしまうことを防止することができる。

40

【 0 0 4 0 】

ステップ S 2 0 に進み、貯湯槽 2 0 の上部の温水温度を検出するための上部サーミスタ 3 5 が検出する温度が、給湯設定温度に + 1 加えた温度以上であるか否かが判別される。このときの + 1 分は放熱分を考慮したものである。上部サーミスタ 3 5 の検出温度

50

が〔給湯設定温度 + 1〕以上であれば（ステップ S 2 0 で Y E S であれば）、貯湯槽 2 0 内の温水を給湯に利用できるとみなされ、ステップ S 2 2 に進む。ステップ S 2 2 では、ミキシングユニット 2 4 において、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が、〔給湯設定温度 + 〕となるように、温水入口 2 4 c の開度と給水入口 2 4 a の開度が制御される。

ステップ S 2 4 に進み、第 2 流量センサ 4 7 の検出流量の積算流量が切替準備流量に達したか否かが判別される。切替準備流量とは、ミキシングユニット 2 4 の下流側の混合水サーミスタ 5 4 からバーナ熱交換器 5 2 の下流側の給湯サーミスタ 6 5 までの間の配管容量である。第 2 流量センサ 4 7 の検出流量の積算流量が切替準備流量に達すれば（ステップ S 2 4 で Y E S となれば）、ミキシングユニット 2 4 で〔給湯設定温度 + 〕に調温した混合水が、給湯サーミスタ 6 5 に到達したとみなされ、ステップ S 2 8 に進む。ステップ S 2 4 で、第 2 流量センサ 4 7 の検出流量の積算流量が切替準備流量に達する前であっても（N O であっても）、ステップ S 2 6 において、給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が給湯設定温度に達していれば（Y E S となれば）、ステップ S 2 8 に進む。ステップ S 2 8 では、ミキシングユニット 2 4 において、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が給湯設定温度となるように、温水入口 2 4 c の開度と給水入口 2 4 a の開度が制御されて給湯される。以降、ステップ S 3 0 で、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 0 リットル / m i n 以下となって（Y E S となって）給湯が停止されたとみなされるまで、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が給湯設定温度となるように調温された混合水が給湯される。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 0 で、上部サーミスタ 3 5 の検出温度が、〔給湯設定温度 + 1〕を下回れば（N O であれば）、貯湯槽 2 0 内の温水温度が低く、給湯に利用することができないとみなされ、給湯器 2 2 を利用した給湯を行なう。ステップ S 3 2 で、バーナ 5 6 を点火させ、ステップ S 3 4 で、給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が給湯設定温度となるように調温されて給湯される。以降、ステップ S 3 0 で、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 0 リットル / m i n 以下となって（Y E S となって）給湯が停止されたとみなされるまで、給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が給湯設定温度となるように調温された温水が給湯される。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 4 で、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が 2 5 を上回っているか（N O であるか）、ステップ S 1 6 で給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が 2 5 を上回っていれば（N O であれば）、配管内温度が高めであり、ミキシングユニット 2 4 での調温の際に、温度 分高い温度で調温する必要がないとみなされる。従って、ステップ S 3 6 に進み、上部サーミスタ 3 5 が検出する温度が、給湯設定温度に 1 加えた温度以上であるか否かが判別される。上部サーミスタ 3 5 の検出温度が〔給湯設定温度 + 1〕以上であれば（ステップ S 3 6 で Y E S であれば）、貯湯槽 2 0 内の温水を給湯に利用できるとみなされ、ステップ S 3 8 に進む。ステップ S 3 8 では、ミキシングユニット 2 4 において、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が給湯設定温度となるように、温水入口 2 4 c の開度と給水入口 2 4 a の開度が制御されて給湯される。以降、ステップ S 3 0 で、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 0 リットル / m i n 以下となって（Y E S となって）給湯が停止されたとみなされるまで、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が給湯設定温度となるように調温された混合水が給湯される。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 3 6 で、上部サーミスタ 3 5 の検出温度が〔給湯設定温度 + 1〕を下回れば（N O であれば）、貯湯槽 2 0 内の温水温度が低く、給湯に利用することができないとみなされ、給湯器 2 2 を利用した給湯を行なう。ステップ S 3 2 で、バーナ 5 6 を点火させ、ステップ S 3 4 で、給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が給湯設定温度となるように調温されて給湯される。以降、ステップ S 3 0 で、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量が 2 . 0 リットル / m i n 以下となって（Y E S となって）給湯が停止されたとみなされるまで、給湯サーミスタ 6 5 の検出温度が給湯設定温度となるように調温された温水が給湯され

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 4 4 】

図 6 のグラフは、コールドスタート時に、従来通り、ミキシングユニット 2 4 において給湯設定温度で調温したときの混合水温度（破線で示す）と、給湯温度（実線で示す）の推移を示しており、図 3 のグラフは、本実施例のコージェネレーションシステムにおいて図 2 の湯温制御処理を行なったときの混合水温度（破線で示す）と、給湯温度（実線で示す）の推移を示している。給湯サーミスタ 6 5 は、混合水サーミスタ 5 4 より下流側にあるため、混合水サーミスタ 5 4 が検出する温度（混合水温度）の温度上昇から遅れて、給湯サーミスタ 6 5 が検出する温度（給湯温度）の温度上昇が起こる。

図 6 に示すように、ミキシングユニット 2 4 において給湯設定温度で調温したとき、給湯開始時の混合水温度は迅速に上昇するが、給湯栓 6 4 から給湯される給湯温度は、ミキシングユニット 2 4 と給湯栓 6 4 との間の給湯配管やバーナ熱交換器 5 2 内に滞留している低温水等に熱を奪われ、図示 A のように温度上昇が停滞する。混合水温度が給湯設定温度となっても、給湯温度は給湯設定温度にまでなかなか上昇せず、立ち上がり時間が長くなって使用感が悪い。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示す時間 t_1 は、給湯が開始されて、第 2 流量センサ 4 7 が検出する流量の積算が開始された時（図 2 のステップ S 1 2）を示しており、時間 t_2 は、第 2 流量センサ 4 7 の検出流量の積算流量が切替準備流量に達した時（ステップ S 2 4 で YES）を示している。図 3 に示すように、図 2 の湯温制御処理では、給湯開始時（時間 t_1 ）のミキシングユニット 2 4 での混合水温度を、給湯設定温度より温度 分高くしている（図 3 では、図の明瞭化のため、放熱を考慮した + 1 分の図示を省略している）。従って、給湯経路の配管内温度の上昇速度を速めることができる。給湯配管内温度が速く上昇すれば、混合水が給湯配管内を通過するときの放熱ロスが抑制されるため、給湯される混合水温度の上昇速度も速めることができる。第 2 流量センサ 4 7 の検出流量の積算流量が切替準備流量に達した時（時間 t_2 ）に、ミキシングユニット 2 4 で調温する混合水温度を給湯設定温度まで下げることによって、給湯温度が給湯設定温度を超えて温度上昇しないようにしている。このとき、既に給湯配管内温度は上昇しており、バーナ熱交換器 5 2 内の温度も上昇している。このため、時間 t_2 でミキシングユニット 2 4 で調温する混合水温度を給湯設定温度に切換えても、給湯温度の温度上昇の妨げとはならない。

【 0 0 4 6 】

本実施例のコージェネレーションシステムによれば、コールドスタート時で給湯配管内が低温であって、しかも、蓄熱を利用して給湯するために給湯経路が長く放熱ロスが大きいときであっても、立ち上がり時間を短縮することができ、使い勝手を向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

（実施例 2）

本発明を具現化した第 2 実施例を図面を参照しながら説明する。本実施例のコージェネレーションシステムの構成は第 1 実施例のコージェネレーションシステムの構成と同様である。本実施例でも第 1 実施例と同様に、ミキシングユニット 2 4 で調温する混合水温度を、給湯設定温度よりも高めで行なうことで、コールドスタート時の立ち上がり時間の短縮を図っている。しかし、本実施例では、給湯温度制御の一部の処理について第 1 実施例とは異なっている。ここでは、第 1 実施例と同様の部分についての説明を省略し、異なっている部分についてのみ説明する。

【 0 0 4 8 】

図 4 に示す、本実施例のコージェネレーションシステムの給湯温度制御では、ステップ S 1 1 0 からステップ S 1 2 2 の処理については、図 2 を用いて先に説明した、第 1 実施例のステップ S 1 0 からステップ S 2 2 の処理と同様であるため、説明を省略する。

ステップ S 1 2 2 で混合水サーミスタ 5 4 の検出温度は徐々に上昇するように調温され、ステップ S 1 2 3 で、混合水サーミスタ 5 4 の検出温度が〔給湯設定温度 + 〕に達

すれば（ＹＥＳとなれば）、ステップＳ１２４に進む。

【００４９】

ステップＳ１２４では、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に近づくに従って温度は小さくなり、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達したとき、温度は０となる。第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に近づくに従って、混合水サーミスタ５４の検出温度は徐々に低下し、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達したとき、混合水サーミスタ５４の検出温度は給湯設定温度となる。

ステップＳ１２５で、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達したか否かが判別される。第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達したとき（ステップＳ１２５でＹＥＳとなったとき）、ミキシングユニット２４で〔給湯設定温度＋〕に調温した混合水が、給湯サーミスタ６５に到達したとみなされ、ステップＳ１２８に進む。ステップＳ１２５で、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達する前であっても（ＮＯであっても）、ステップＳ１２６において、給湯サーミスタ６５の検出温度が給湯設定温度に達していれば（ＹＥＳとなれば）、ステップＳ１２８に進む。ステップＳ１２８では、ミキシングユニット２４において、混合水サーミスタ５４の検出温度が給湯設定温度となるように、温水入口２４ｃの開度と給水入口２４ａの開度が制御されて給湯される。以降、ステップＳ１３０で、第２流量センサ４７が検出する流量が２．０リットル／ｍｉｎ以下となって（ＹＥＳとなって）給湯が停止されたとみなされるまで、混合水サーミスタ５４の検出温度が給湯設定温度となるように調温された混合水が給湯される。

【００５０】

図５に示す時間ｔ１は、給湯が開始されて、第２流量センサ４７が検出する流量の積算が開始された時（図４のステップＳ１１２）を示しており、時間ｔ２は、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達した時（ステップＳ１２５でＹＥＳ）を示している。また、時間ｔ３は、混合水サーミスタ５４の検出温度が〔給湯設定温度＋〕に達した時（図４のステップＳ１２３でＹＥＳ）を示している。図５に示すように、図４の湯温制御処理では、図２の湯温制御処理と同様に、給湯開始時（時間ｔ１）のミキシングユニット２４で調温する混合水温度を、給湯設定温度より温度分高くしている（図５でも、図の明瞭化のため、放熱を考慮した＋１分の図示を省略している）。従って、給湯経路の配管内温度の上昇速度を速めることができる。混合水サーミスタ５４の検出温度が〔給湯設定温度＋〕に達した時（時間ｔ３）に、ミキシングユニット２４で調温する混合水温度を徐々に下げ始め、第２流量センサ４７の検出流量の積算流量が切替準備流量に達した時（時間ｔ２）に、ミキシングユニット２４で調温する混合水温度がちょうど給湯設定温度となるように温度低下させる。このことによって、給湯温度が給湯設定温度を超えて温度上昇しないようにしている。また、第１実施例のように、時間ｔ２に、ミキシングユニット２４で調温する混合水温度を一度に下げるのに比べ、給湯温度を安定化させることができる。時間ｔ３では、既に給湯配管内温度は上昇しており、バーナ熱交換器５２内の温度も上昇している。このため、時間ｔ３から時間ｔ２にかけてミキシングユニット２４で調温する混合水温度を給湯設定温度まで徐々に低下させていっても、時間ｔ３以降の給湯温度の温度上昇を遅くすることにはならない。

【００５１】

本実施例のコージェネレーションシステムによれば、コールドスタート時で給湯配管内が低温であって、しかも、蓄熱を利用して給湯するために給湯経路が長く放熱ロスが大きいときであっても、立ち上がり時間を短縮することができ、給湯温度を安定化させることができる。

【００５２】

以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組み合わせによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組み合わせに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】第1実施例に係るコージェネレーションシステムの系統図。

【図2】第1実施例における給湯開始時の給湯温度制御処理を示すフローチャート。

【図3】第1実施例における混合水温度と給湯温度の変化を示すグラフ。

【図4】第2実施例における給湯開始時の給湯温度制御処理を示すフローチャート

【図5】第2実施例における混合水温度と給湯温度の変化を示すグラフ。

【図6】従来例における混合水温度と給湯温度の変化を示すグラフ。

【符号の説明】

【0054】

10：給湯システム

20：貯湯槽

22：給湯器

24：ミキシングユニット

35：上部サーミスタ

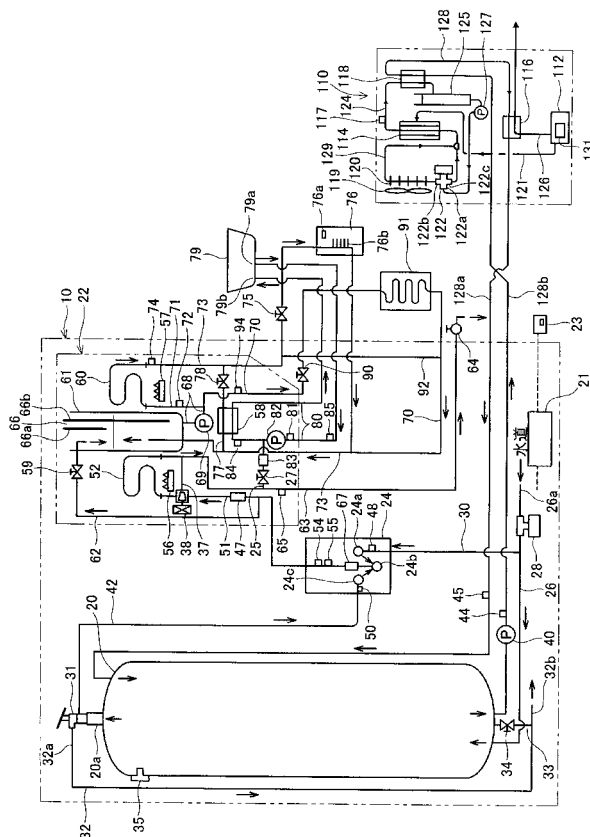
47：第2流量センサ

54：混合水サーミスタ

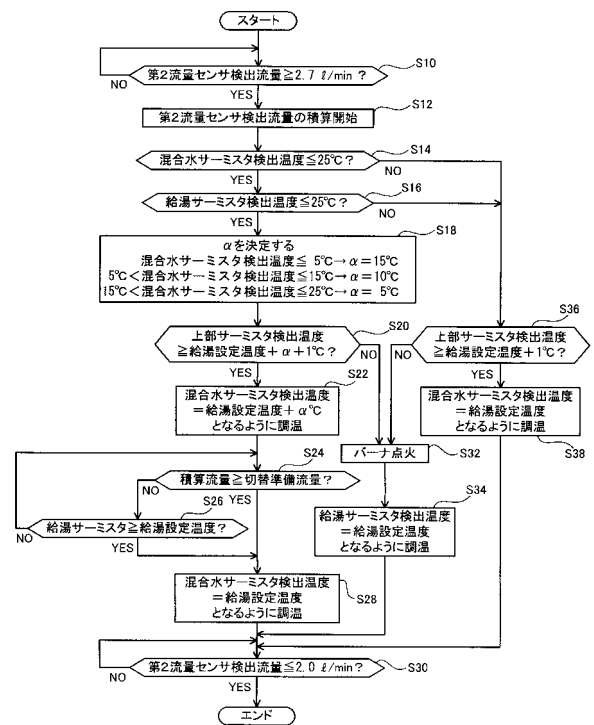
65：給湯サーミスタ

110：発電ユニット

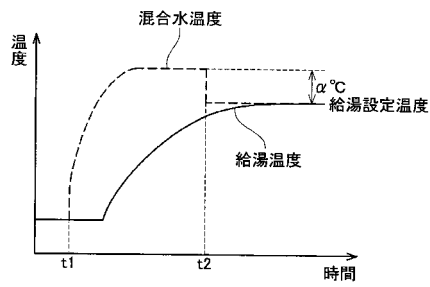
【図1】



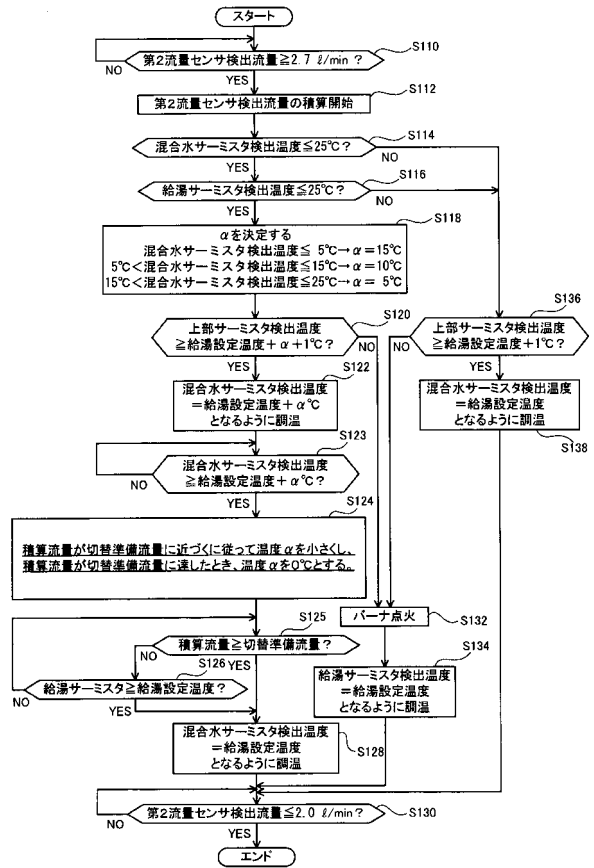
【図2】



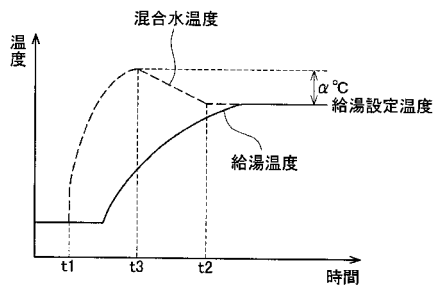
【図 3】



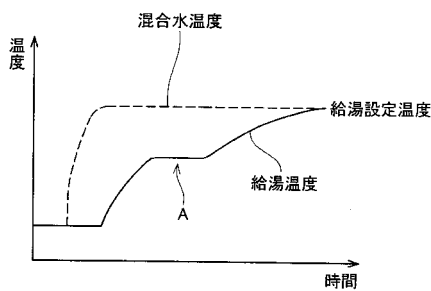
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 祖父江 務
愛知県名古屋市中川区福住町2番26号 リンナイ株式会社内
- (72)発明者 久保 登
神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式会社ガスター内
- (72)発明者 金子 隆
神奈川県大和市深見台3丁目4番地 株式会社ガスター内

審査官 中田 誠二郎

- (56)参考文献 特開平02-267609(JP,A)
特開昭58-224236(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24D 17/00